

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-121350

⑬ Int. Cl.⁵

H 01 L 21/90
21/302

識別記号

S
J

庁内整理番号

6824-5F
8223-5F

⑭ 公開 平成2年(1990)5月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 多層配線の形成方法

⑯ 特 願 昭63-273288

⑰ 出 願 昭63(1988)10月31日

⑱ 発 明 者 小 椋 謙 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

⑲ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

⑳ 代 理 人 弁理士 菊 池 弘

明 細 書

1. 発明の名称

多層配線の形成方法

2. 特許請求の範囲

(a) 下層配線導体を形成した半導体基板上に層間絶縁膜としてポリイミド膜を形成する工程と、

(b) そのポリイミド膜上に、該ポリイミド膜および上層配線導体形成用金属層とは別種の膜を形成する工程と、

(c) その膜上に、前記上層配線導体形成用金属層を形成する工程と、

(d) その金属層をドライエッチングでパターニングすることにより上層配線導体を形成する工程と、

(e) その後、上層配線導体と同一パターンに前記別種の膜をエッチングする工程とを具備してなる多層配線の形成方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、半導体集積回路における多層配線の形成方法に係り、詳しくは、層間絶縁膜として

ポリイミド膜を用いた多層配線の形成方法に関する。

(従来の技術)

層間絶縁膜にポリイミド膜を用いた、半導体集積回路における従来の多層配線形成方法としては、特開昭61-230337号公報に開示されるものがある。その方法を第2図を参照して説明すると、1は半導体基板であり、この基板1上の表面部に回路素子2を作り、その表面をSiO₂等の絶縁膜3で覆った後、回路素子の電極4に接続する第1層の配線導体5を形成し、しかる後PIQ(日立化成(株)商標)のプレポリマーを塗布し最終的には300℃以上の温度で不活性雰囲気中で加熱硬化し、第1の高分子樹脂絶縁膜であるPIQ膜6を形成する。次に、PIQ膜6の所定の位置に開口を設けた後、第2層の配線導体7を形成する。次に、感光剤入りのポリイミドプレポリマーを塗布し、85℃30分のプリベークを行ない、感光性高分子樹脂膜8を形成する。次に、通常のUV光による露光、N-メチル-2-ピロリドン

と水の混合現像液により未露光部（開口部）のポリイミドポリマーを除去し、開口部9を形成し、最終的に350℃、30分、窒素雰囲気中で加熱硬化させる。その後、第3層の配線導体10を形成する。このように、ポリイミド膜の形成、スルーホール開口、配線導体の形成を繰り返せば、何層でも多層配線形成が可能である。

（発明が解決しようとする課題）

しかるに、以上述べた従来の方法では、デザインレベルが1.2 μ mレベルでの設計される半導体集積回路になると、満足すべき多層配線、延いては半導体集積回路を得ることができなかった。その理由は、1.2 μ mレベルでの極く細い配線導体5、7、10を形成するには、該配線導体形成用Al膜のエッチングにドライエッチングを必要とするからである。ドライエッチングによりポリイミド膜（PIQ膜6、感光性高分子樹脂膜8）上のAl膜をエッチングすると、エッチング終了後の露出ポリイミド膜上に残渣状異物が堆積する。この堆積異物により信頼性不良などが生じることになる。

し、良好な多層配線を形成することができる多層配線の形成方法を提供することを目的とする。

（課題を解決するための手段）

この発明は、ポリイミド膜を層間絶縁膜として用いた多層配線の形成方法において、ポリイミド膜上に直接上層配線導体形成用金属層を形成せず、ポリイミド膜と上層配線導体形成用金属層間に、これらとは別種の膜を介在させるようにしたものである。

（作用）

上記別種の膜が介在されていると、上層配線導体形成用金属層ドライエッチング時、上記介在膜がエッチングストッパーの役目を果し、その下のポリイミド膜の露出はない。したがって、上層配線導体形成用金属層ドライエッチング時の異物発生はない。

（実施例）

以下この発明の一実施例を第1図を参照して説明する。

まず第1図(a)に示すように、半導体基板21に

前記異物は頑固であり、洗浄製品では除去できない。また、異物発生は、ポリイミド膜がAl膜の下側に形成されている場合のみに生じる。ポリイミド膜が無い場合には、このような現象が発生することはない。また、ポリイミド膜をAl膜の下側に形成するのとは逆に、Al膜の上に形成した場合にも異物は発生しない。

異物発生の理由は明確ではないが、Al膜エッチングの最終段階でポリイミド膜表面が露出した時に、ポリイミド膜がスパックリングされてAl原子と結合した後、ポリイミド膜上に再付着するものと考えられる。

この対策として、Al膜のドライエッチングを途中で止めて、残りのAl膜をウェットエッチングすることで、異物発生は防止できる。

しかし、この方法は、プロセスドライ化に反し、かつ工程が煩雑になり、好ましくない。

この発明は、以上述べた、ポリイミド膜を層間絶縁膜として用いる方法での配線導体形成用金属層ドライエッチング時の異物発生の問題点を除去

回路素子22を形成後、基板21の表面上にSiO₂からなる絶縁膜23を形成し、この絶縁膜23にコンタクトホール24を開孔後、該コンタクトホール24を通して回路素子22の電極部に接続されるAlからなる第1層配線導体25を前記絶縁膜23上に形成する。

次に、前記第1層配線導体25を覆うように基板21上の全面に第1図(b)に示すように、層間絶縁膜としてポリイミド膜26を形成する。このポリイミド膜26は、感光性ポリイミドプレポリマー液を3000rpmで基板21上に回転塗布し、80℃、20分のポストベークを行うことにより形成される。

その後、該ポリイミド膜26に対する露光、現像を行い、前記第1層配線導体25に通じるスルーホール27を第1図(c)に示すようにポリイミド膜26に形成する。

その後100℃、200℃、350℃各1時間のポリイミド膜26のキュアを行った後、同第1図(c)に示すように、第1の介在膜としてタングス

テン(W)膜28を厚さ1500Åに、前記スルーホール27を含むポリイミド膜26の全面に堆積させる。

その後、タングステン膜28上の全面に第2層配線導体形成用金属層として第1図(e)に示すようにAl膜29を形成する。

その後、Al膜29上に通常のホトリソ法でレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクとして、かつエッチングガスとしてBCl₃を用いて、Al膜29をドライエッチング法でエッチングし第1図(f)に示すようにパターンニングすることにより、第2層配線導体29aを形成する。この時、タングステン膜28はエッチングストップパーとして作用し、残り、よって、その下のポリイミド膜26は露出しない。したがって、従来の前記Al膜のエッチング終了時、ポリイミド膜が露出し、スパッタされ、その結果、残渣状異物が露出ポリイミド膜上に堆積するという悪現象が見られたが、この一実施例の方法ではそのようなことがなく、異物の発生はない。

33を第1図(h)に示すようにポリイミド膜30およびアモルファスシリコン膜31上に形成する。この時、アモルファスシリコン膜31は、Al膜エッチングのエッチングストップパーとして作用し、残り、したがって、その下のポリイミド膜30の露出が防止されるので、今回も前回のAl膜29のエッチング時と同様に異物の発生がない。

その後、C₂F₆+O₂をエッチングガスとしたドライエッチングにより、第1図(i)に示すようにアモルファスシリコン膜31を第3層配線導体33と同一パターンにエッチングする。以上で多層配線が完成する。

なお、上記一実施例では、介在膜としてタングステン膜およびアモルファスシリコン膜を用いたが、チタン(Ti)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、クロム(Cr)、金(Au)なども介在膜として用いることができる。また、上述材料の複合膜を介在膜とすることもできる。また、介在膜の厚さは100Å~2000Å以内が適当であり、具体的には、一実施例のタングステン膜1500Å、アモルファスシリコン膜1500

その後、CF₄をエッチングガスとしたドライエッチングにより、第1図(j)に示すように、タングステン膜28を第2層配線導体29aと同一パターンにエッチングする。この同一パターンにエッチングされたタングステン膜28を介して第2層配線導体29aは、スルーホール27で第1層配線導体25と接続される。

その後、第2層配線導体29aを覆うように全面に第1図(k)に示すごとくポリイミド膜30を第2の層間絶縁膜として形成する。このポリイミド膜30の形成方法は、前回のポリイミド膜26の形成方法と同一である。その後、ポリイミド膜30上に、同図に示すように、第2の介在膜としてアモルファスシリコン膜31を厚さ1500Åに形成し、焼いて同図に示すように、アモルファスシリコン膜31とポリイミド膜30に、第2層配線導体29aに通じるスルーホール32を形成する。

その後、Al膜の全面形成と該Al膜のドライエッチングにより、前記スルーホール32を通過して第2層配線導体29aに接続される第3層配線導体

Aの外、Niの場合は500Å厚、Cuの場合は800Å厚、Crの場合は1000Å厚とする。

また、上記一実施例では、配線導体をAl100%膜で形成したが、Al-1.5%Si、Al-1.0%Si、Al-Si-Cuなどで形成してもよく、勿論、その場合にも、この発明によれば、ドライエッチング時の異物の発生を防止できる。

また、ポリイミド膜は感光性ポリイミド膜を用いたが、非感光性ポリイミド膜であってもよい。

(発明の効果)

以上詳述したように、この発明の方法によれば、ポリイミド膜と上層配線導体形成用金属層間に、これらとは別種の膜を介在させて、上層配線導体形成用金属層ドライエッチング時のポリイミド膜の露出を前記介在膜で防止するようにしたので、前記ドライエッチングに伴う異物がポリイミド膜上に付着するのを防止できる。したがって、信頼性不良が発生せず、良好な多層配線、延いては半導体集積回路を製造できる。また、この発明によれば、プロセスドライ化を崩さず、工程を簡素化

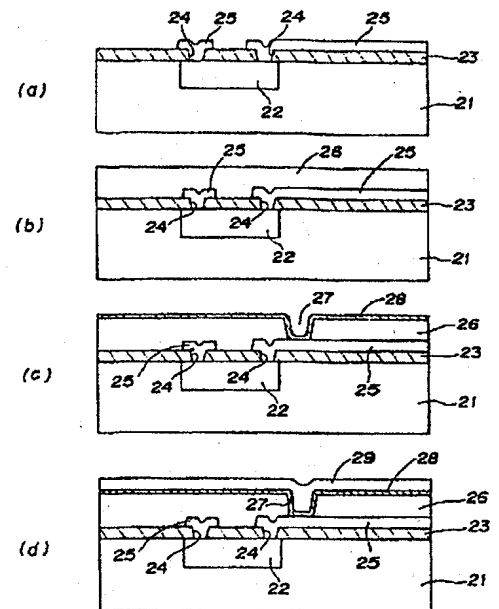
し得る。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の多層配線の形成方法の一実施例を示す工程断面図、第2図は従来の多層配線形成方法を示す断面図である。

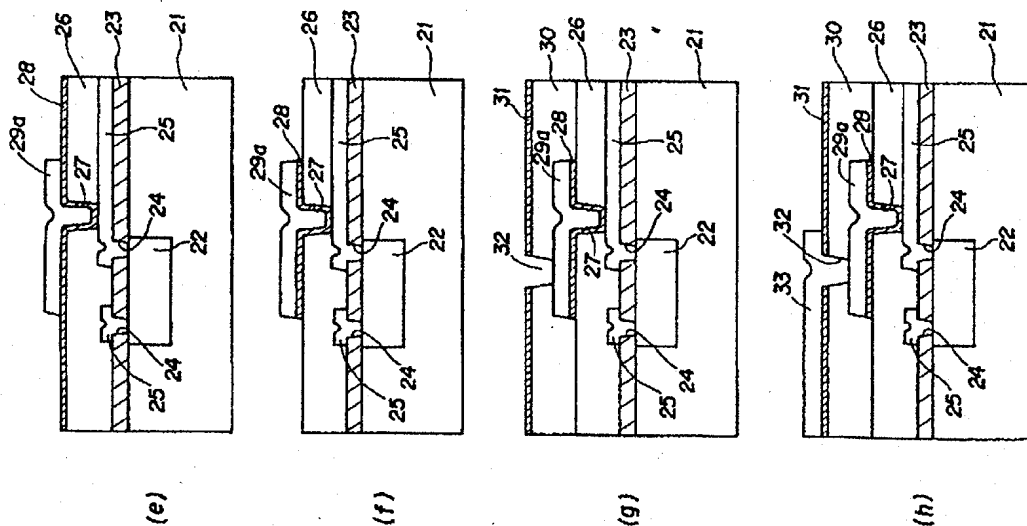
21…半導体基板、25…第1層配線導体、
26…ポリイミド膜、28…タングステン膜、
29…Al膜、29a…第2層配線導体、30…
ポリイミド膜、31…アモルファスシリコン膜、
33…第3層配線導体。

特許出願人 沖電気工業株式会社
代理人 弁理士 菊池 弘

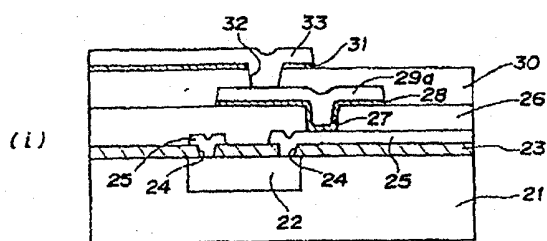


本発明一実施例の工程断面図

第1図



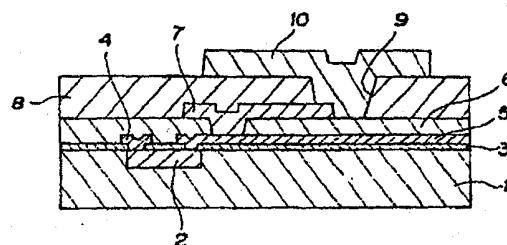
本発明一実施例の工程断面図
第1図



- 21: 半導体基板
- 22: 第1層配線導体
- 23: ポリイミド膜
- 24: タングステン膜
- 25: Al膜
- 26: 第2層配線導体
- 27: ポリイミド膜
- 28: タングステン膜
- 29: Al膜
- 30: 第3層配線導体
- 31: アモルファスシリコン膜
- 32: 第3層配線導体
- 33: 第3層配線導体

本発明一実施例の工程断面図

第 1 図



従来の形成方法を示す断面図

第 2 図

- (19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開平8-264508
(43)【公開日】平成8年(1996)10月11日
(54)【発明の名称】エッチング方法
(51)【国際特許分類第6版】

H01L 21/3065

C23F 4/00

H03H 3/08

【FI】

H01L 21/302 J

C23F 4/00 E

H03H 3/08 7259-5J

【審査請求】未請求

【請求項の数】2

【出願形態】OL

【全頁数】8

(21)【出願番号】特願平7-65429

(22)【出願日】平成7年(1995)3月24日

(71)【出願人】

【識別番号】000003067

【氏名又は名称】ティーディーケイ株式会社

【住所又は居所】東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)【発明者】

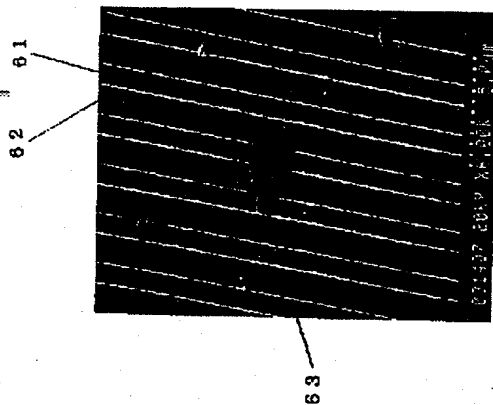
【氏名】初田 蘭子

【住所又は居所】東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティーディーケイ株式会社内

(57)【要

【目的】
素系ガス
するエッ

【構成】
エッチン
形成する
てエッチ
ングを行



(b)

約】

本発明は、弾性表面波装置のAlおよびAl合金電極を塩
プラズマでエッチング加工する場合の、電極の腐食を防止
チング方法を提供することを目的とする。

本発明は、 Cl_2 と BCl_3 との混合ガスを用いたプラズマ
グによって弾性表面波装置のAlまたはAl合金電極を
工程において、初期は Cl_2 と BCl_3 との混合ガスを用い
ングを行い、エッチング終了前は Cl_2 ガスだけでエッチ
うエッチング方法である。さらに、 Cl_2 ガスだけでエッ

チングを行う時期がエッチング終了前の、全エッチング時間の40%乃至50%の時間であるエッチング方法である。図(a)はエッチング終了前に Cl_2 でエッチングした場合で、また、図(b)はエッチング終了まで Cl_2 と BCl_3 でエッチングした場合である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Cl_2 と BCl_3 との混合ガスを用いたプラズマエッチングによって弾性表面波装置のAlまたはAl合金電極を形成する工程において、初期は Cl_2 と BCl_3 との混合ガスを用いてエッチングを行い、エッチング終了前は Cl_2 ガスだけでエッチングを行うことを特徴とするエッチング方法。

【請求項2】 Cl_2 ガスだけでエッチングする時間が、全エッチング時間の40%乃至50%の時間であることを特徴とする請求項1に記載のエッチング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、弾性表面波装置のAlまたはAl合金電極の腐食を防止するためのエッチング方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、弾性表面波装置の高周波化が進むにつれてその電極加工の微細化が要求され、電極加工にはウェットエッチング法に変わってドライエッチング法が用いられてきている。また、弾性表面波装置の十分な耐電力寿命を得るためには、電極材にAl-Cu等の合金が必要とされている。

【0003】一般に、ドライエッチングによるAlおよびAl合金のエッチングには塩素系のガスが使用されるため、エッチング後に残留するエッチングガス塩素が原因となって大気中で発生する電極の腐食が問題となっている。

【0004】半導体装置のAl配線時にも同様の問題が

発生しているが、半導体装置で用いられる SiO_2 基板より、弾性表面波装置で用いられる $LiNbO_3$ や $LiTaO_3$ 基板上的Al-Cu合金の方が腐食が発生しやすいという問題がある。

【0005】上記問題を解決するため、半導体分野では、前記腐食を防止する方法として、エッチング後にフッ素系ガスのプラズマ処理により塩素を置換する方法が特開平5-36691号に、また、エッチング後に酸で洗浄する方法が特開平2-148728号に、また、エッチング後にアルカリで洗浄する方法が特開平3-145728号に、また、エッチング後に有機溶剤で洗浄する方法が特開平3-180040号に、また、エッチング後に純水で洗浄する方法が特開平3-166724号に、また、エッチング後に加熱する方法が特開平3-280535号に、また、エッチング後に熱した不活性ガスを供給する方法が特開昭63-53268号にそれぞれ開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの方法ではいずれも、十分な腐食の防止につながっていない。

【0007】従来の弾性表面波装置の電極加工においては、AlまたはAl合金、特にAl-Cu合金を電極材として用いこれを塩素系ガスでドライエッチング加工する場合、エッチング後に発生する腐食に対して十分な対策が得られていなかった。

【0008】上記課題を、解決するために、本発明では、全く実施されていない新しいエッチング方法を発明した。

【0009】本発明は、弾性表面波装置のAlおよびAl合金電極を塩素系ガスプラズマでエッチング加工する場合の、電極の腐食を防止するエッチング方法を提供す

ることを目的とする。

【0010】

【問題を解決するための手段】本発明に係わるエッチング方法は、 Cl_2 と BCl_3 との混合ガスを用いたプラズマエッチングによって弾性表面波装置のAlまたはAl合金電極を形成する工程において、初期は Cl_2 と BCl_3 との混合ガスを用いてエッチングを進行させて、エッチング終了前はエッチングガスを Cl_2 ガスだけでエッチングを行うエッチング方法である。

【0011】さらに、 Cl_2 ガスだけでエッチングする時間が、全エッチング時間の40%乃至50%の時間であるエッチング方法である。

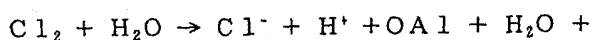
【0012】

【作用】本発明の請求項1によれば、エッチング初期には Cl_2 と BCl_3 との混合ガスを用いて、AlまたはAl合金のエッチングを効率よく進行させ、エッチング終了前は Cl_2 ガスだけでエッチングすることによって、 BCl_3 が主原因となって発生する電極の腐食が以下に示すように抑制される。

【0013】図1は、基板に付着物が付着するモデル図である。図1において、フォトリソパターンをエッチングマスクとして、 Cl_2 と BCl_3 との混合ガスにより、RIEタイプのプラズマエッチングで圧電単結晶基板 LiNbO_3 または LiTaO_3 上のAlおよびAl合金のエッチングを行うと、図1(a)、(b)に示すように、プラズマ中のイオン、主として BCl_3^+ によりレジストがスパッタされてその残渣がパターン近傍の基板に付着する。この付着物はエッチングに引き続き行われる、 O_2 ガスを主成分とするプラズマによるレジストアッシング工程でも除去されない。

【0014】この付着物中にはエッチングガス成分Clおよびアッシングガス成分Oが多く含まれており、このCl、OがAlおよびAl合金の腐食に関与する。具体的には、基板を大気中に取り出した後、このCl、Oが大気中の水分と以下に示すように反応してAlおよびAl合金電極の腐食を引き起こす。

【0015】



$\text{O}_2 \rightarrow \text{Al}^{3+} + \text{OH}^- + \text{Al}^{3+} + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AlCl}_3$ この付着物は、エッチング工程においてAlおよびAl合金のエッチングがほぼ終了し、基板表面が現れた時点から基板への付着が始まり、AlおよびAl合金のエッチング進行中には付着しない。

【0016】これは、図1(a)に示すように、AlおよびAl合金のエッチングが進行している間は、レジスト残渣はエッチングされるAlおよびAl合金上に付着するため、エッチング除去されるAlおよびAl合金と共に残渣も除去されるのに対して、図1(b)に示すように、圧電単結晶基板 LiNbO_3 および LiTaO_3 のエッチングレートはAlの1/100以下と小さく、ほとんどエッチングされないため、レジスト残渣も除去されず基板上に付着してゆくことによる。

【0017】Alのエッチングには、還元作用の強い BCl_3 はAl表面に存在する酸化膜の除去に不可欠であり、 Cl_2 はAlのエッチングレートを増すために不可欠であるが、 Cl_2 は、 BCl_3 に比べて陽イオンになりにくく、レジストへのスパッタ作用は極く小さいため、 Cl_2 によるレジスト残渣はほとんど生じない。

【0018】従って、エッチング終了前にスパッタ作用の大きい BCl_3 の供給を停止し、スパッタ作用の小さい Cl_2 だけでエッチングすることによって、レジスト残渣が基板へ付着するのを防止でき、従って残渣中に残留するCl、Oの基板への残留が防止できて、電極の腐食が大幅に低減される。また、本発明の請求項2によれば、エッチング終了前に Cl_2 ガスだけでエッチングする時間を、全エッチング時間の40%乃至50%時間にすることによって、レジスト残渣の基板への付着を最も少なくでき、従って、残渣中の腐食要因Cl、Oを最も少なくできて、電極の腐食が最も効率よく防止される。

【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0020】図2(a)~(d)は本発明実施例の工程の概略図を示す断面図である。図2において、21は圧電単結晶基板、22はAl-Cu電極層、23はフォトリソトである。

【0021】圧電単結晶基板(LiNbO_3 基板あるいは

LiTaO₃基板) 21上に、例えば0.15 μmの厚さのAl-0.5 wt% Cu合金のスパッタ膜を形成した(図2(a)) 後、フォトリソグラフィにより、例えば弾性表面波フィルタのレジストパターンを形成し(図2(b))、その後、Cl₂とBCl₃との混合ガスを1:1の体積比、0.65 Pa、30 Wのパワーで、マグネトロンRIEによってレジストパターンをマスクとしてAl-0.5 wt% Cu合金膜をプラズマエッチングし弾性表面波フィルタの電極を形成したものである。(図2(c)) 図3は、プラズマエッチング後の電極パターンを示す写真である。図3において、31は電極パターン、32はLiNbO₃基板、33は付着物である。ここでは未だ、Al-0.5 wt% Cu電極パターン31上にはエッチングマスクとして用いた、レジストが存在する。基板32上の電極31の近傍にはこの時点で付着物33が存在している。

【0022】図4はエッチング時間と付着物との相関を示す写真である。図4(a)~(c)において、Al-0.5 wt% Cu合金電極を形成する時の、エッチング時間と電極パターン近傍の付着物の付着程度が示されている。41は電極パターン、42はLiNbO₃基板、43は付着物である。ここでは、Al-Cu電極をエッチングした後、高真空を保ったまま基板を別室に移し、O₂とCF₄の混合ガスを20:1体積比、100 Pa、500 Wでマイクロ波ダウンフロープラズマによってレジストパターンをアッシング除去している。(図2(d)) 図4(a)は、エッチング時間60秒の場合の電極パターンを示す写真である。エッチング時間60秒では、エッチングは未だ進行中でAl-Cu合金が電極パターン41外の基板42上に残っている。このエッチング60秒では電極パターン41の近傍の基板42上に付着物はみられない。

【0023】図4(b),(c)はそれぞれ、エッチング時間が70秒、90秒の場合の電極パターンを示す写真である。エッチング時間が70秒、90秒と長くなる程、電極パターン41の近傍の基板42上の付着物43が多くなる。

【0024】図5は本発明の実施例を具体的に示す写真である。図5(a)~(c)において、全エッチング時間は70秒である。本図は、初期はCl₂とBCl₃の混合ガスでAl-0.5 wt% Cu電極のエッチングを進行させて、エッチング終了前はCl₂ガスだけでエッチングした場合の電極を示すものである。51は電極パターン、52

はLiNbO₃基板、53は付着物である。

【0025】図5(a)はエッチング終了前にCl₂ガスだけでエッチングする時間が、全エッチング時間70秒間の内の、最後の10秒間の場合の写真である。この場合は、電極51の近傍の基板52上に付着物53がみられる。これは、Cl₂だけでのエッチング時間が短く、基板表面が現われた時点でまだBCl₃のスパッタ作用が働いているためである。さらに、この付着物53の成分はCl, C, F, OであることがEPMA(電子プローブX線微小部分分析装置)で確認されている。これは、この付着物がレジスト残渣であり、この残渣中に残留反応ガス成分Cl, O, Fが存在していることを示している。

【0026】図5(b)は、エッチング終了前にCl₂ガスだけでエッチングする時間が、全エッチング時間70秒間の内の、最後の30秒間の場合の写真である。この場合は、電極51の近傍の基板52上には付着物がみられない。

【0027】図5(c)は、エッチング終了前にCl₂ガスだけでエッチングする時間が全エッチング時間70秒間の内の、最後の60秒間の場合の写真である。この場合は、電極51の近傍の基板52上には付着物はみられないが、基板52上に粗れが生じている。この粗れは、エッチングガスCl₂と基板LiNbO₃の成分Liとが反応し、LiClが生成され堆積したものであることがXPS分析で分かっている。またこの粗れはオーバーエッチングによって生じることが分かっている。

【0028】これにより、図5(b)で示したように、全エッチング時間70秒間に対してエッチング終了30秒前にCl₂ガスだけでエッチングした場合が、最適な時間配分であることが分かる。この最適な時間は、全エッチング時間に対しCl₂ガスだけでエッチングする時間の割合が、40%乃至50%の時であることが理解できる。

【0029】図6は腐食発生実験の結果を示す写真である。図6(a),(b)は、前記エッチング/レジストアッシングを終了した基板を高真空チャンバから大気中に取り出し、24時間以上大気中に放置した後の弾性表面波装置のAl-Cu合金電極の腐食の発生状態を示すSEM写真である。

【0030】図6(a)は、エッチング終了前の30秒間 Cl_2 ガスだけでエッチングした場合の電極を示す図であり、図6(b)は、エッチング終了迄 Cl_2 と BCl_3 との混合ガスでエッチングした場合の電極を示す図である。61は電極パターン、62は LiNbO_3 基板、63は電極の腐食部分である。

【0031】図6(b)に示すように、 Cl_2 と BCl_3 との混合ガスで最後までエッチングした場合には電極61に腐食63が多数発生したのに対して、図6(a)に示すように、本発明における全エッチング時間70秒間に対して、エッチング終了前の30秒間を Cl_2 ガスだけでエッチングした場合には電極61に腐食は全くみられなかった。

【0032】このようにして、本発明の、エッチング初期は Cl_2 と BCl_3 との混合ガスでエッチングを効率よく進行させて、エッチング終了前はスパッタ作用の小さい Cl_2 ガスだけでエッチングすることによって、大気中での腐食発生の原因となる Cl 、 O を多く含む附着物を基板に附着させないようにでき、従って Cl 、 O を基板に附着させないようにできて、電極の腐食を防止することができる。

【0033】なお、前記実施例で用いたエッチングガスは、 Cl_2 と BCl_3 だけの混合ガスに限るものではなく、前記 Cl_2 と BCl_3 に別途 CF_4 等のガスを添加したような場合も含まれることは言うまでもない。

【0034】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、電極の腐食を誘発する要因である Cl 、 O を多く含むレジスト残渣の基板への附着を防止することができ、これによって電極の大気中での腐食は防止され、信頼性の高い弾性表面波装置の電極パターンを得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1図は基板に附着物が附着するモデル図

【図2】第2図は本発明の実施例の工程を示す断面図

【図3】第3図はエッチング後の電極を示すSEM写真

【図4】第4図はエッチング時間と附着物との相関を示すSEM写真

【図5】第5図は本発明の実施例を示すSEM写真

【図6】第6図は腐食発生実験の結果を示すSEM写真

【符号の説明】

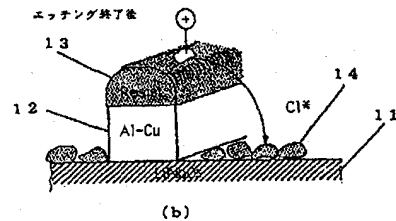
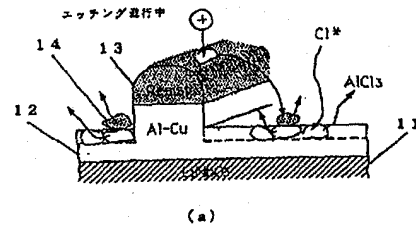
11 圧電単結晶基板

12 Al-Cu合金電極層

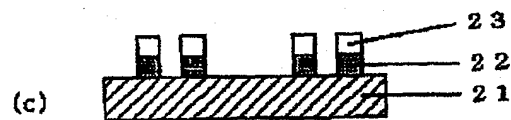
13 フォトリソパターン

14 附着物

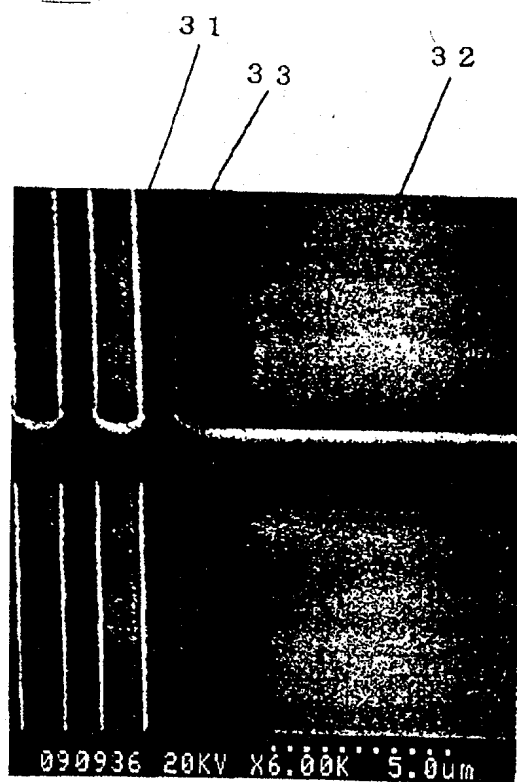
【図1】



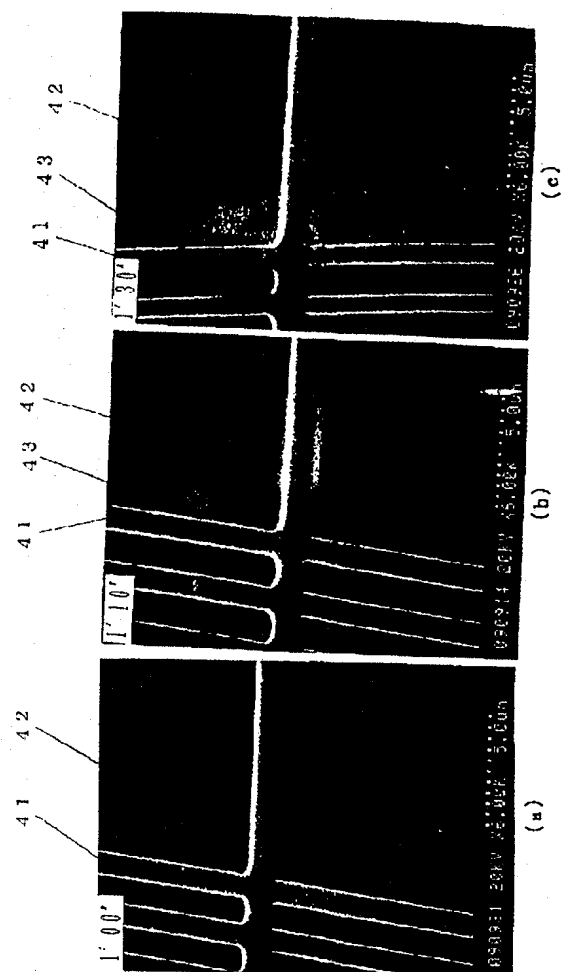
【図2】



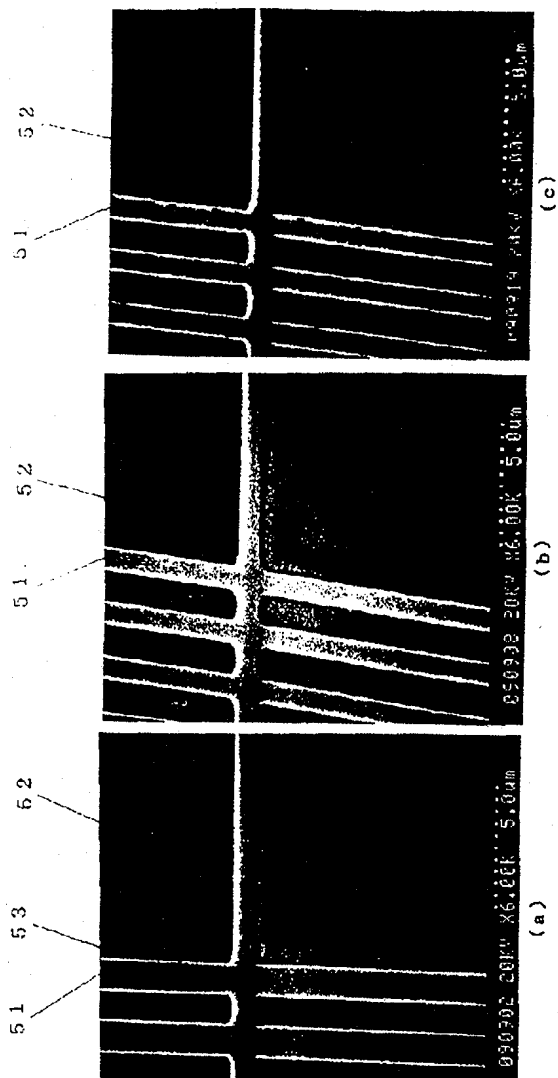
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

